الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية | مديرية التربية لولاية سكيكدة

ثانوية : بونور محمد – القــل | السنة الدراسية : 2020 / 2021

الشعبة : تقني رياضي | المدة : **04 ساعات**

## امتحان البكالوريا التجريبي في مادة التكنولوجيا (هندسة كهربائية)

# الموضوع : **نظام آلي لتعبئة قارورات بدواء سائل**

يحتوي الموضوع على 12 صفحة (من الصفحة 12/1 إلى الصفحة 12/12)

العرض : من الصفحة 12/1 إلى الصفحة 12/9

العمل المطلوب : الصفحة 12/10

وثائق الإجابة : الصفحات 12/11 و 12/12

**دفتر الشروط** :

1– **هدف التألية** : يجب على النظام أن ينجز في أدنى وقت ، وبمردودية عالية مع مراعاة مقاييس النظافة عملية تعبئة قارورات دواء.

2– **وصف التشغيل** :

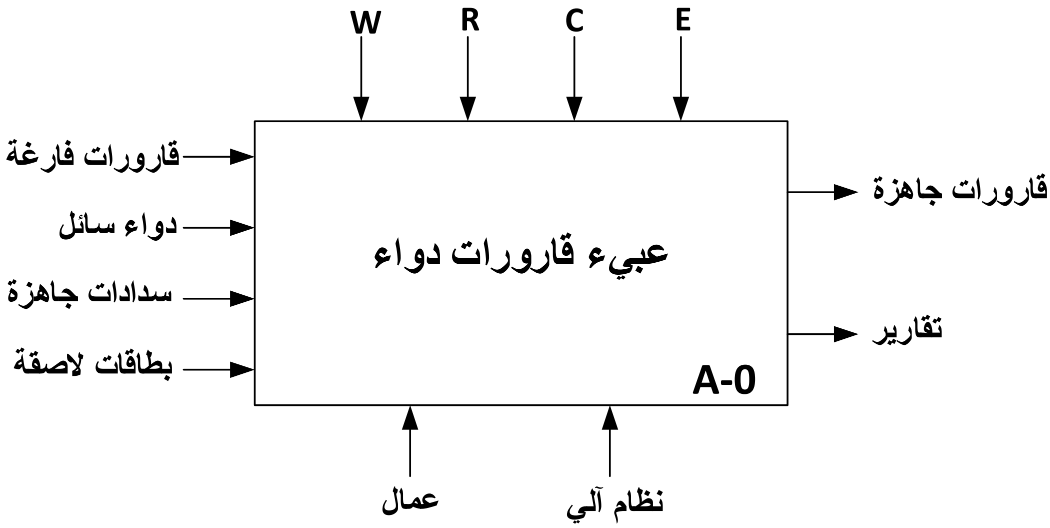
- المواد الأولية : دواء سائل – قارورات فارغة – سدادات جاهزة – بطاقة معلومات لاصقة.
- عند دوران الصحن تنطلق في آن واحد العمليات التالية .
- عملية التقديم : يتم تقديم القارورة بواسطة البساط1 الذي يديره المحرك M1 حتى يكشف عنه الملتقط cp1 .
- **عملية الملء** : عند وصول قارورة فارغة ينزل ساق الرافعة V1 ثم يفتح الكهروصمام EV لمدة زمنية t=2s كافية لملء القارورة. بعدها يعود ساق الرافعة V1 إلى وضعه الأصلي .
- عملية الغلق : بعد وضع السدادة الجاهزة فوق القارورة ينزل ساق الرافعة V2 لتثبيت السدادة ويعود الساق إلى وضعه الأصلي .
- عملية وضع البطاقات اللاصقة : تتقدم القارورة المملوءة و المغلوقة إلى مركز وضع بطاقة المعلومات اللاصقة قبل إخلائها بواسطة البساط2 .

3– الاستغلال : تحتاج عمليات القيادة والمراقبة إلى تقني مختص وعامل لوضع القارورات الفارغة على بساط التقديم .

4– **الأمن** : حسب الاتفاقيات الدولية المعمول بها.

5- **المناولة الوظيفية** :

1-5 الوظيفة الشاملة : (مخطط النشاط A-0 )




W : طاقة (كهربائية وهوائية)

R : تعديل ، t : تأجيل ، N : عدد خطوات المحرك خطوة خطوة

C : إعدادات (برنامج).

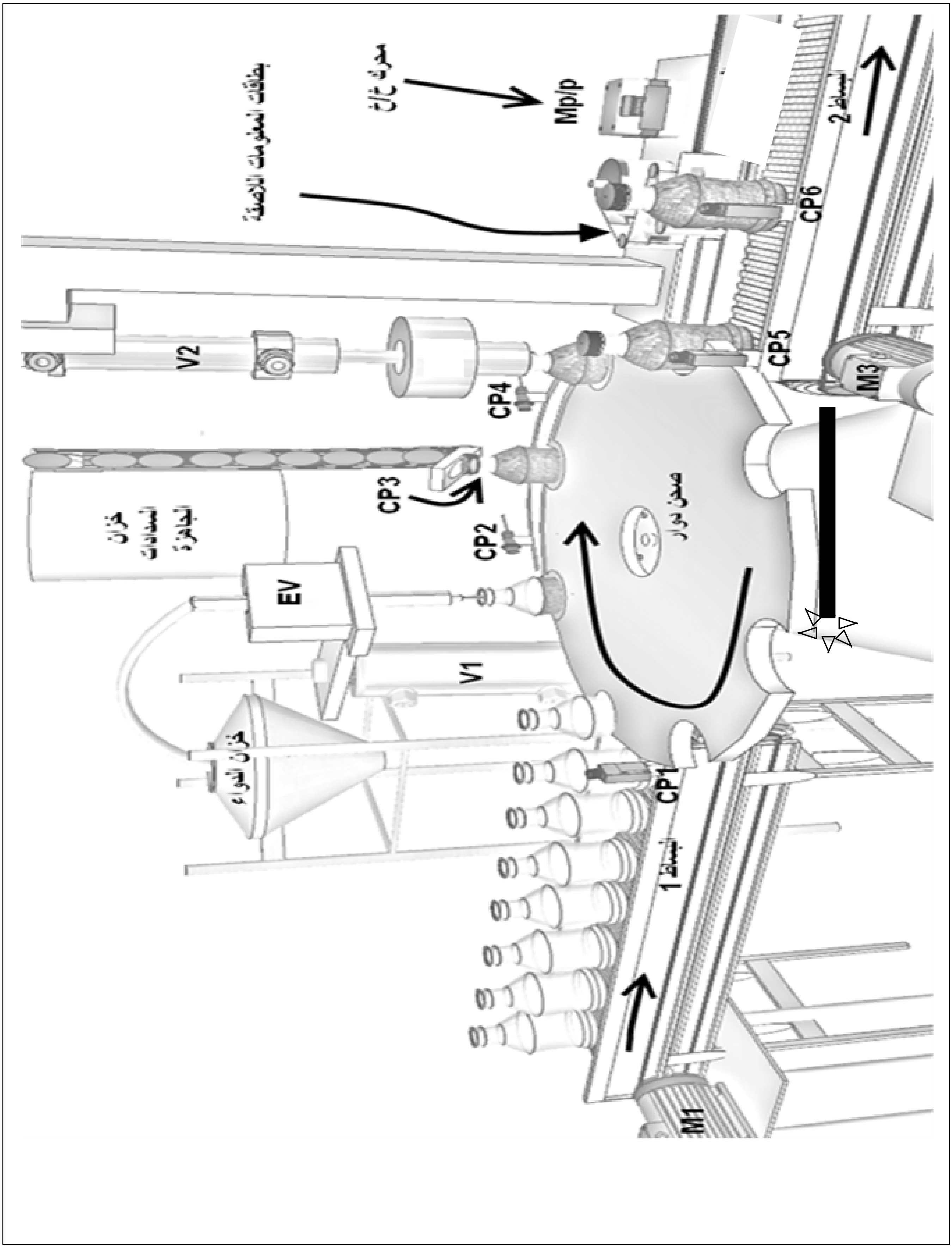
E : تعليمات الاستغلال (أوامر التشغيل)

2-5 التحليل الوظيفي التنازلي : (مخطط النشاط A0 )

يحتوي النظام على 5 أشغولات عاملة هي :

- ❖ أشغولة تقديم القارورات.
- ❖ أشغولة دوران الصحن.
- ❖ أشغولة الملء.
- ❖ أشغولة الغلق.
- ❖ أشغولة وضع بطاقة المعلومات اللاصقة .

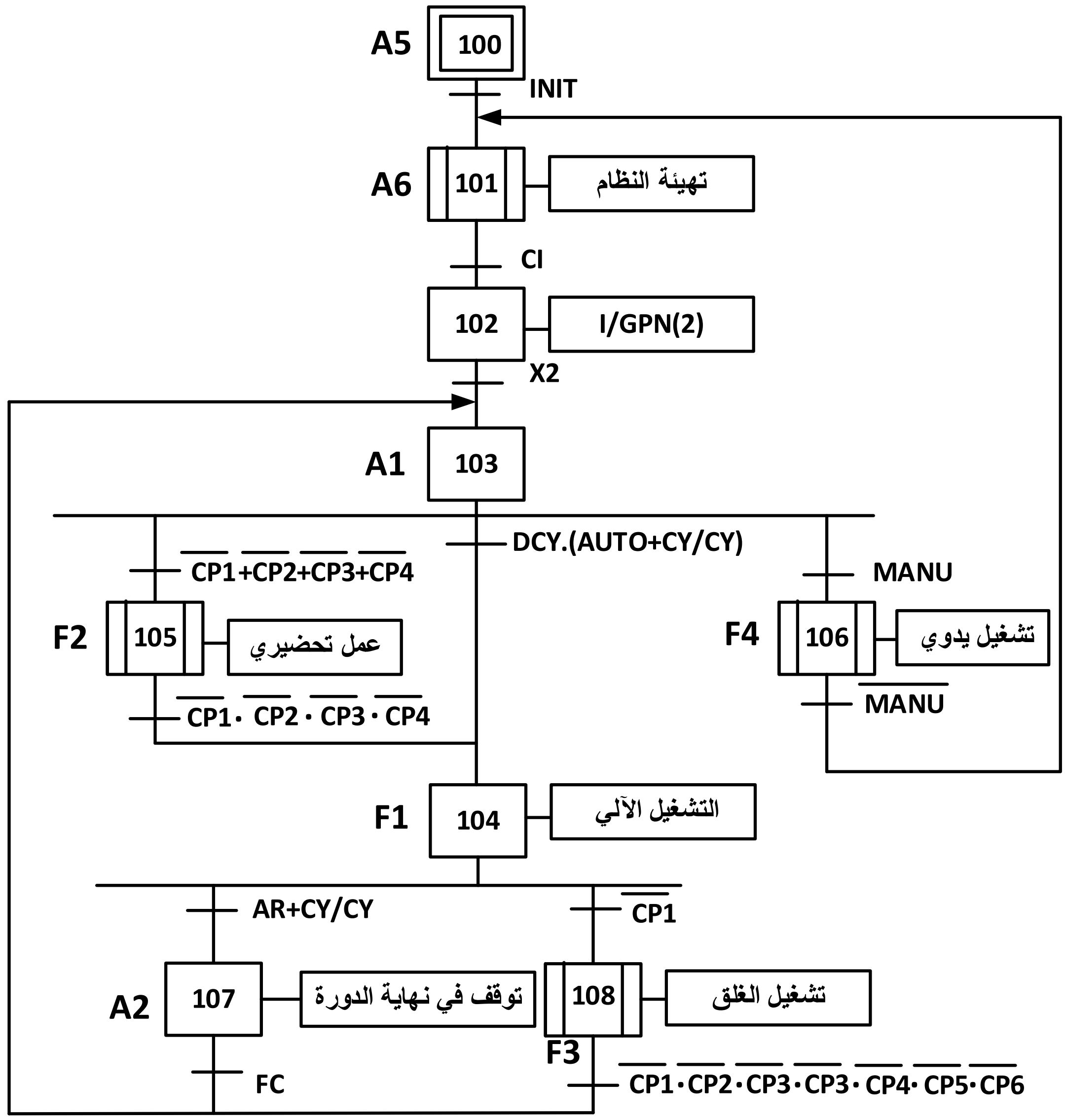
6- <u>المناولة الهيكلية للنظام</u> :



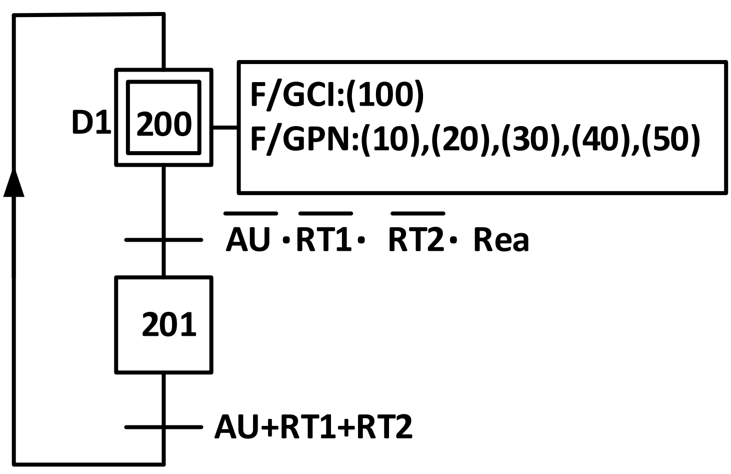

**نظام تقني لتعبئة قارورات بدواء سائل**

7- المناولة الزمنية :

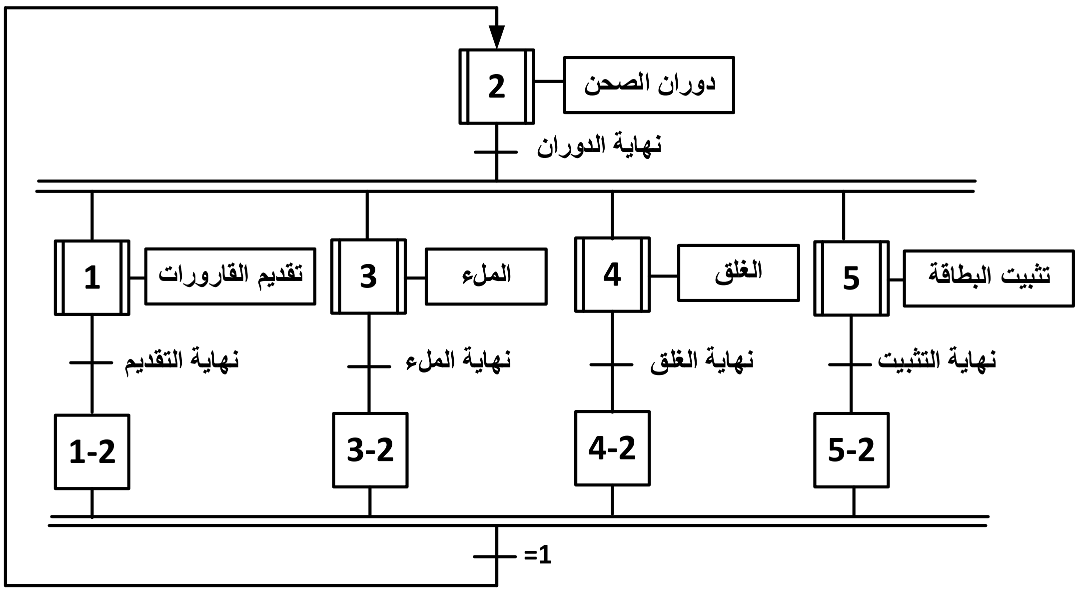
متمن القيادة والتهيئة :



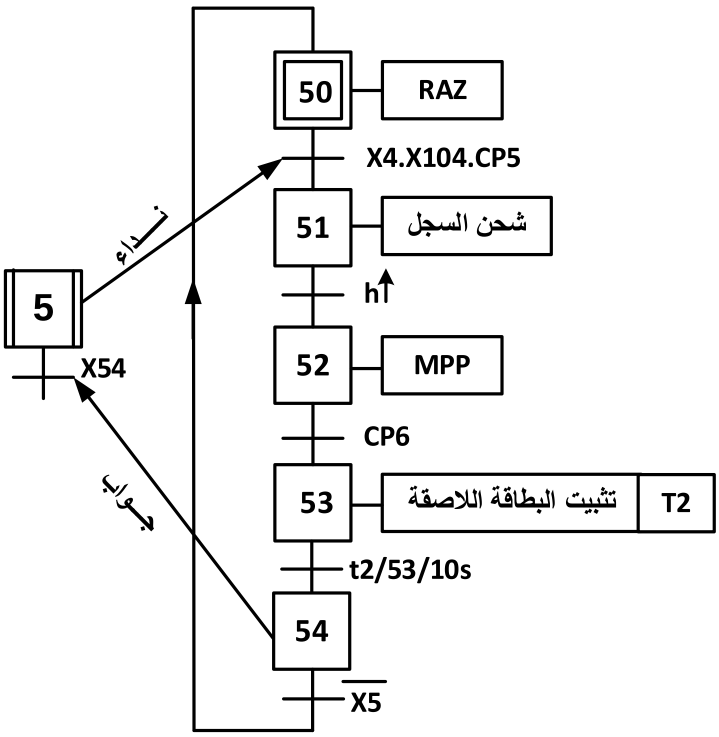

متمن الأمن :



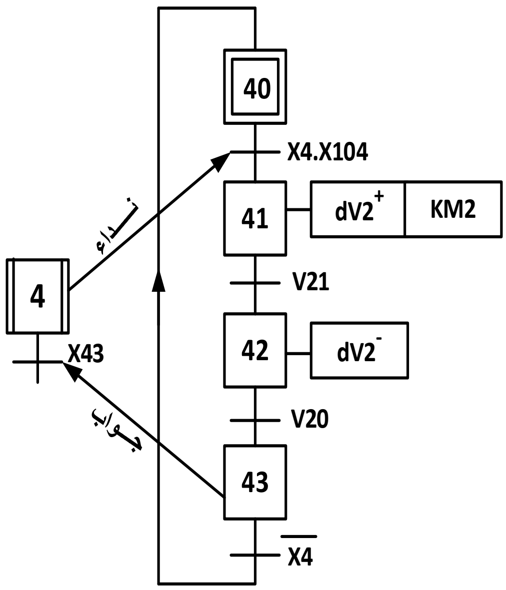
**متمن الإنتاج العادي :**



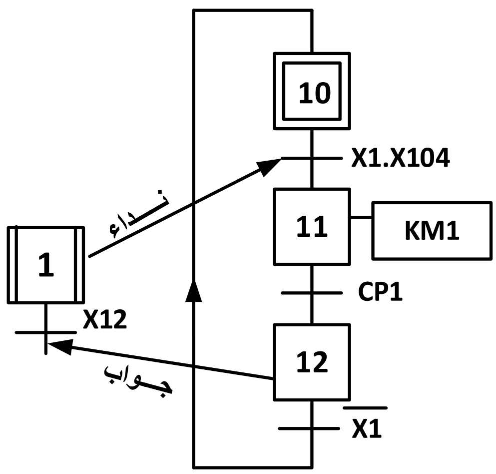

**متمن أشغولة تثبيت البطاقة اللاصقة :**




**متمن أشغولة الغلق :**




**متمن أشغولة التقديم :**



8- **جدول الاختيارات التكنولوجية** :

| الأشغولات | المنفذات | المنفذات المتصدرة | الملتقطات | عناصر القيادة والأمن |
|---|---|---|---|---|
| **تقديم القارورات** | M1: محرك غير متزامن ثلاثي الطور | KM1: ملامس كهرومغناطيسي ~24V | cp1 : ملتقط كهروضوئي . | CY/CY : تشغيل دورة بدورة . |
| **تدوير الصحن** | M3: محرك غير متزامن ثلاثي الطور مزود بكهروكابح. | KM3 : ملامس كهرومغناطيسي ~24V | t1 : ملمس مؤجل. | AUTO : تشغيل آلي. DCY: زر انطلاق الدورة . |
| **ملأ القارورات** | V1 : رافعة مزدوجة المفعول. EV : كهروصمام | $dV1^+$ , $dV^-$ موزع 4/2 كهروهوائي ~24V KEV: ملامس كهرومغناطيسي~24V | $V_{10}$ ,$v_{11}$ ملتقطات نهاية الشوط . t2 : ملمس مؤجل | AR : زر توقف الدورة. AU : زر التوقف الاستعجالي . |
| **غلق القارورات** | V2 : رافعة مزدوجة المفعول. | $dV2^*$ , $dV^-$ موزع 2/5 كهروهوائي ~24V | $V_{20}$ , $V_{21}$ ملتقطات نهاية الشوط | INIT : زر التهيئة . |
| **تثبيت بطاقة المعلومات اللاصقة** | Mpp : محرك خطوة خطوة | طابق استطاعة مكون من 4 مقاحل . | Cp5 , cp6 ملتقطات كهروضوئية | Rea : زر إعادة التسليح . RT1,RT2 : مرحلان حراريان. |

**شبكة التغذية** : **220V/380V , 50Hz**

9- **إنجازات تكنولوجية** :

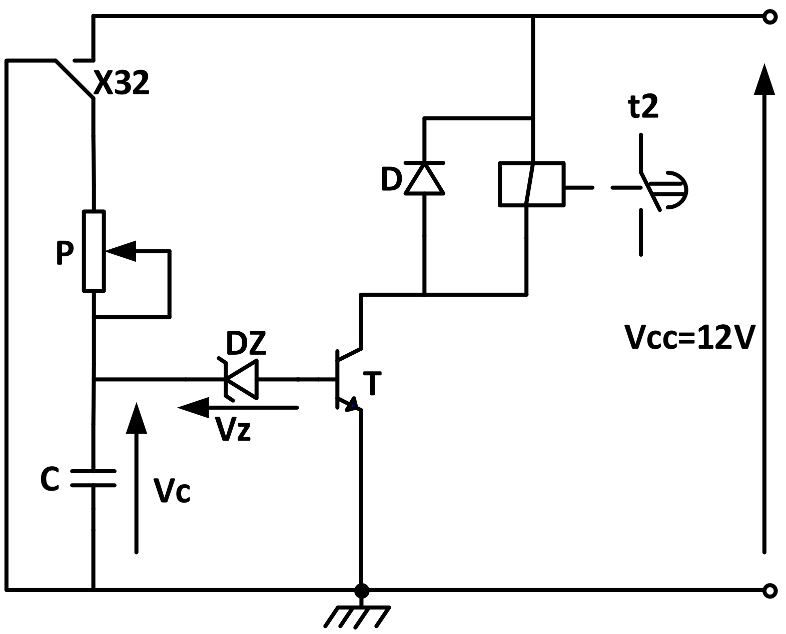
- **دارة المؤجلة t2=2s في أشغولة الملأ.**

c=10µF

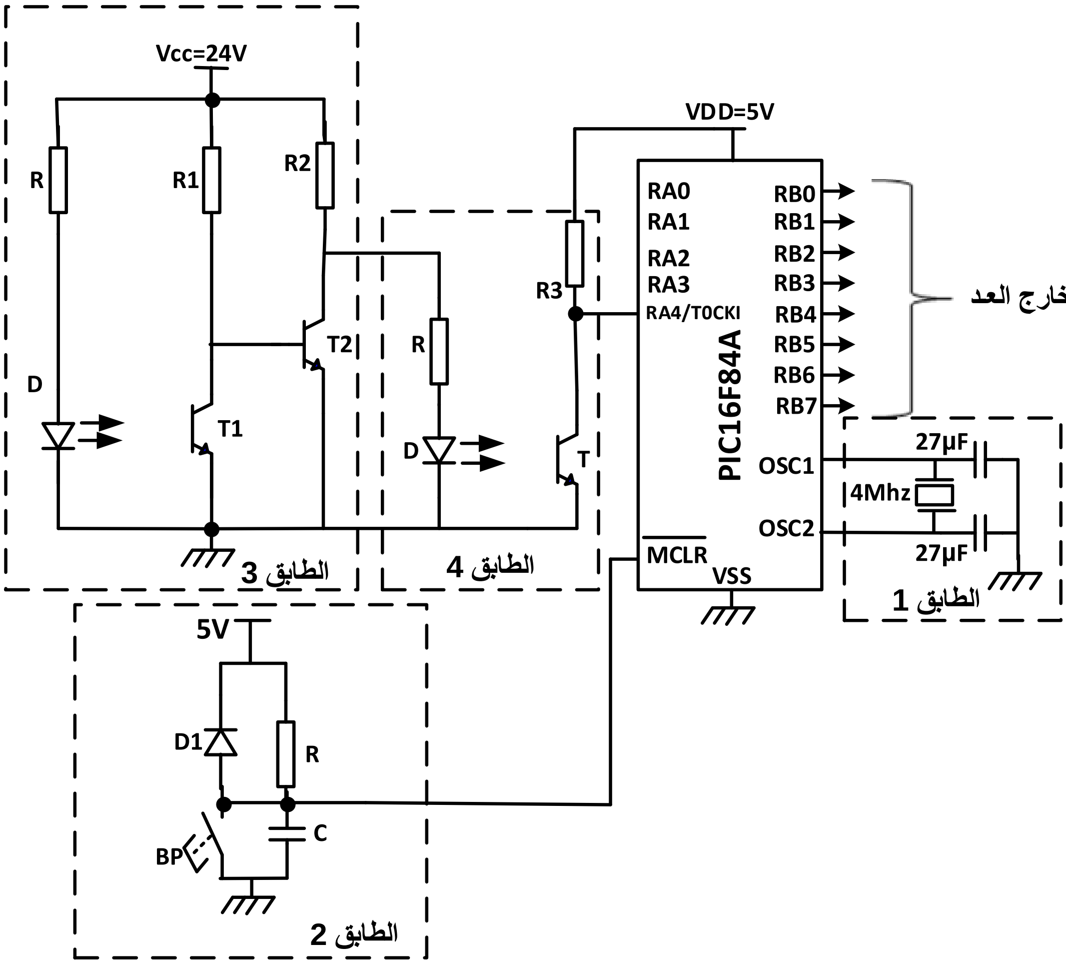
P de 0 à 300KΩ

$V_{BE}$=0,7V

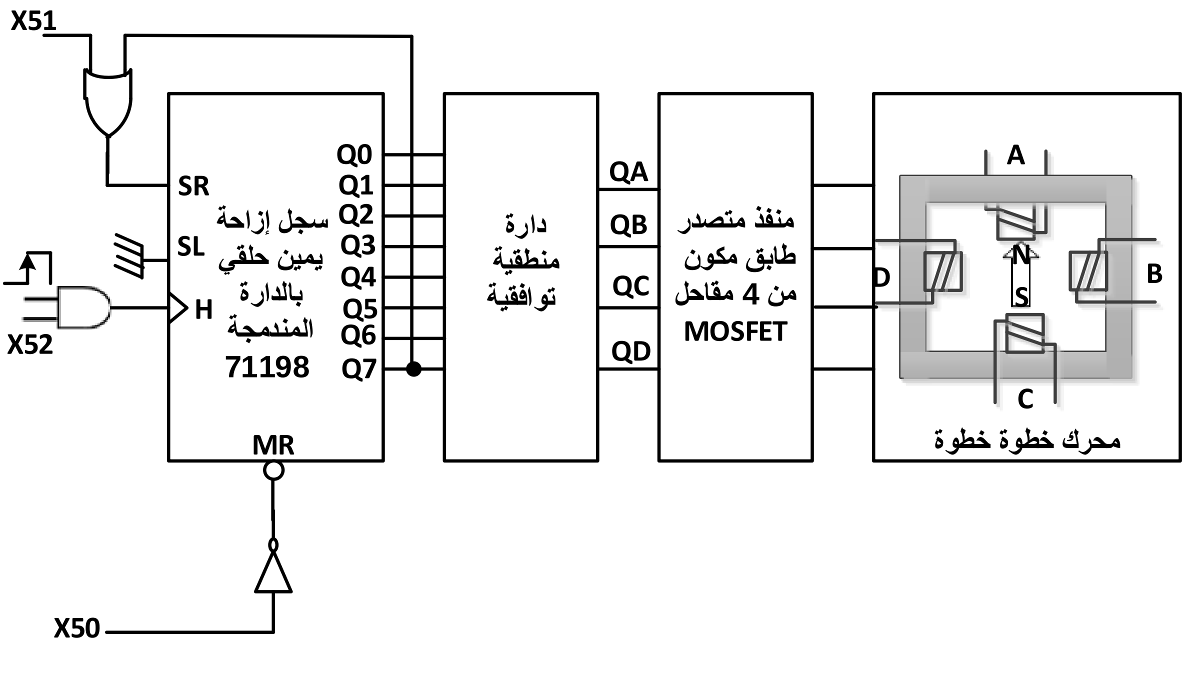
$V_Z$ =5,6V



▪ دارة عـد دورات التشغيل باستعمال الميكرومراقب PIC16F84A




▪ التصميم الوظيفي لدارة التحكم في المحرك خطوة خطوة .

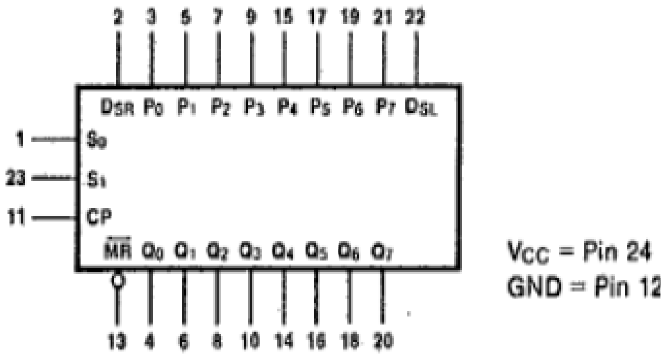


10- **الملحق** :

- **الدارة المندمجة 74198**

الرمز المنطقي :

LOGIC SYMBOL




التعريف بالأقطاب :

**INPUT LOADING/FAN-OUT:** See Section 3 for U.L. definitions

| PIN NAMES | DESCRIPTION |
|---|---|
| $S_0, S_1$ | Mode Select Inputs |
| $P_0 - P_7$ | Parallel Data Inputs |
| $D_{SR}$ | Serial Data Input (Shift Right) |
| $D_{SL}$ | Serial Data Input (Shift Left) |
| CP | Clock Pulse Input (Active Rising Edge) |
| $\overline{MR}$ | Asynchronous Master Reset Input (Active LOW) |
| $Q_0 - Q_7$ | Flip-flop Outputs |

جدول أنماط الاختيار :

**MODE SELECT TABLE**

| INPUTS | | | | RESPONSE |
|---|---|---|---|---|
| $\overline{MR}$ | CP | $S_0$* | $S_1$* | |
| L | X | X | X | Asynchronous Reset; Outputs = LOW |
| H | ↑ | H | H | Parallel Load; $P_n \rightarrow Q_n$ |
| H | ↑ | L | H | Shift Right; $D_{SR} \rightarrow Q_0$, $Q_0 \rightarrow Q_1$, etc. |
| H | ↑ | H | L | Shift Left; $D_{SL} \rightarrow Q_7$, $Q_7 \rightarrow Q_6$, etc. |
| H | X | L | L | Hold |

*Select Inputs should be changed only while CP is HIGH
H = HIGH Voltage Level
L = LOW Voltage Level
X = Immaterial

▪ سجل الخيارات OPTION_REG للميكرومراقب PIC16F84A

| RBPU | INTEDG | T0CS | T0SE | PSA | PS2 | PS1 | PS0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| bit7 | | | | | | | bit0 |

PS2 , PS1 , PS0 : خانات اختيار قاسم التردد المبرمج

PSA : خانة اختيار المؤقت

PSA=0 : اختيار TMR0 و PSA=1 : اختيار WDT

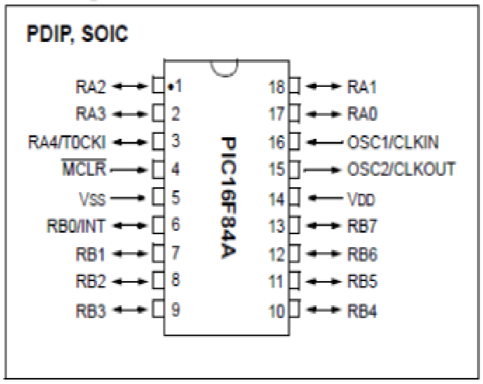
T0SE : خانة اختيار الجبهة (صاعدة أو نازلة) .

T0SE=0 : جبهة صاعدة و T0SE =1 : جبهة نازلة

T0SC : خانة اختيار التوقيتية (داخلية أو خارجية)

T0CS=0 : ساعة داخلية و T0CS=1: ساعة خارجية

Pin Diagrams




bit 7 — **RBPU:** PORTB Pull-up Enable bit
1 = PORTB pull-ups are disabled
0 = PORTB pull-ups are enabled by individual port latch values

bit 6 — **INTEDG**: Interrupt Edge Select bit
1 = Interrupt on rising edge of RB0/INT pin
0 = Interrupt on falling edge of RB0/INT pin

bit 5 — **T0CS**: TMR0 Clock Source Select bit
1 = Transition on RA4/T0CKI pin
0 = Internal instruction cycle clock (CLKOUT)

bit 4 — **T0SE**: TMR0 Source Edge Select bit
1 = Increment on high-to-low transition on RA4/T0CKI pin
0 = Increment on low-to-high transition on RA4/T0CKI pin

bit 3 — **PSA**: Prescaler Assignment bit
1 = Prescaler is assigned to the WDT
0 = Prescaler is assigned to the Timer0 module

bit 2-0 — **PS2:PS0**: Prescaler Rate Select bits

| Bit Value | TMR0 Rate | WDT Rate |
|---|---|---|
| 000 | 1 : 2 | 1 : 1 |
| 001 | 1 : 4 | 1 : 2 |
| 010 | 1 : 8 | 1 : 4 |
| 011 | 1 : 16 | 1 : 8 |
| 100 | 1 : 32 | 1 : 16 |
| 101 | 1 : 64 | 1 : 32 |
| 110 | 1 : 128 | 1 : 64 |
| 111 | 1 : 256 | 1 : 128 |

**قاسم التردد**

## أسئلة الامتحان

**س1** : أكمل التحليل الوظيفي التنازلي (مخطط النشاط A0 ) على وثيقة الإجابة (صفحة12/11 )

**س2** : ارسم متمن أشغولة الملأ من وجهة نظر جزء التحكم .

**س3** : أكمل ترسيمة المعقب الكهربائي لمتمن أشغولة الغلق على ورقة الإجابة (صفحة 12/11)

- **دارة عداد دورات التشغيل** :

قصد عد دورات التشغيل المنجزة يوميا من طرف النظام نريد إنجاز عداد باستعمال الميكرومراقب PIC16F84A و ذلك باستغلال السجل TMR0 ليشتغل كعداد (يعد النبضات من الملتقط CP6 عبر المنفذ RA4/T0CKI )

**س4** : ما هو دور كل من الطوابق التالية : 1 و 2 و 3 و 4 ؟

**س5** : مستعينا بوثائق الصانع الخاصة بسجل الخيارات OPTION_REG الموضحة في (الصفحة 12/9) أكمل ملأ محتوى هذا الأخير علما أنه يبرمج بقاسم تردد على **1** على وثيقة الإجابة (صفحة 12/11)

**س6** : أكمل تعليقات وتعليمات برنامج التشغيل على وثيقة الإجابة (صفحة 12/12)

**س7**: ما هو عدد الدورات المنجزة في اليوم من طرف النظام إذا كان عدد القارورات المعبئة هو 2560.

- **دارة التحكم في المحرك خطوة خطوة باستعمال السجل الشامل 74198**

**س8** : مستعينا بوثائق الصانع للدارة المندمجة 74198 ماهي الحالة المنطقية لمدخلي التحكم S0 و S1 للحصول على إزاحة نحو اليمين .

**س9** : أكمل التصميم المنطقي لسجل الإزاحة نحو اليمين على وثيقة الإجابة (صفحة 12/12)

**س10** : أكمل المخطط الزمني لتشغيل السجل على وثيقة الإجابة (صفحة 12/12)

- **دارة المؤجلة t1=2s**

**س11** : ما هو دور المقاومة المتغيرة P ؟

**س12** : احسب قيمة المقاومة P للحصول على تأجيل t1=2s ؟

- **محرك البساط1 (M1)**:

محرك البساط1 لاتزامني ثلاثي الطور ذو قفص مزود بمخفض سرعة يحمل في لوحته البيانية المعلومات التالية :

**380V/660V ; 50Hz ; 374W ; rd(η)=68% ; cos$\varphi_N$=0,7**

إذا كان للساكن 8 أقطاب مغناطيسية وعند التشغيل الاسمي تكون نسبة الانزلاق $g_N$=6,8% والضياع بمفعول جول 18,12W.

**س13** : كيف تقرن ملفات الساكن للمحرك M1 ؟ علل ؟

عند التشغيل الاسمي احسب ما يلي :

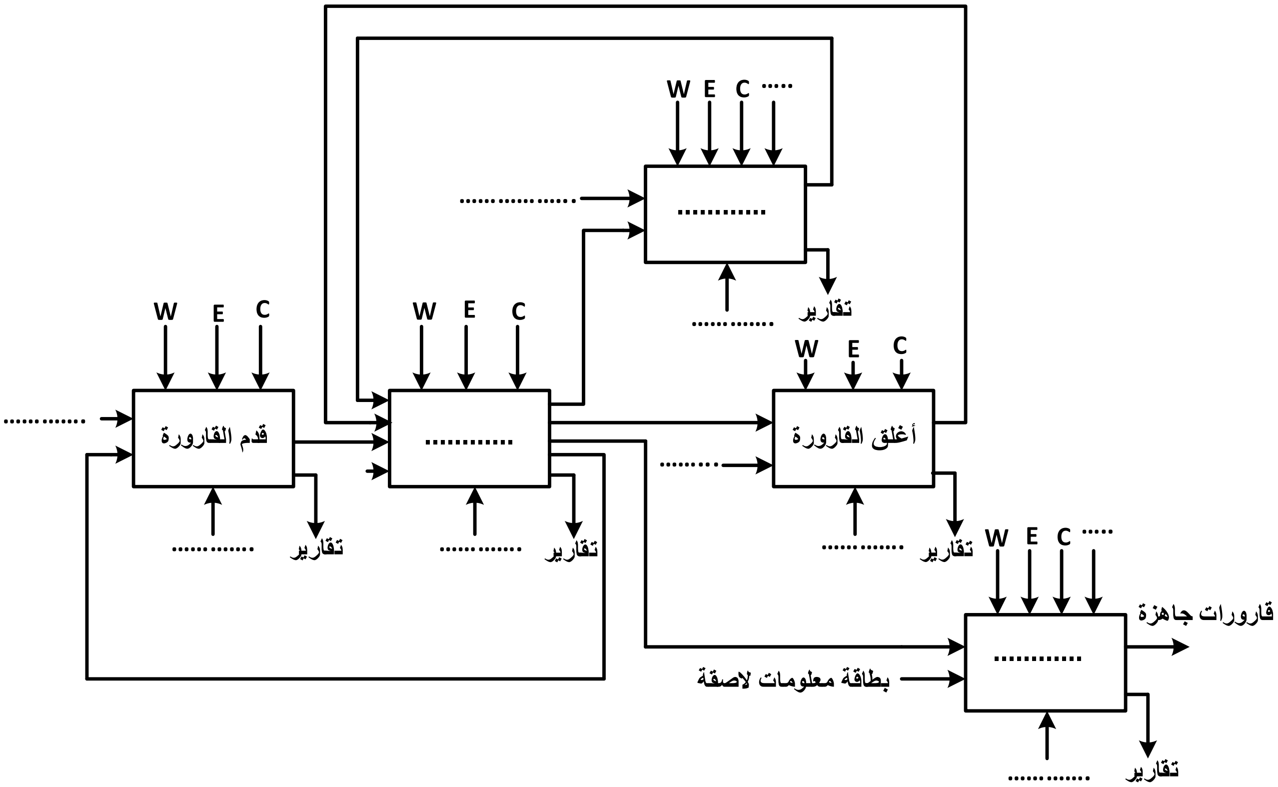
**س14** : سرعة دوران المحرك

**س15** : شدة تيار الخط الذي يمتصه المحرك و العزم المفيد والمقاومة المقاسة بين طوري الساكن واستنتج مقاومة كل لف.

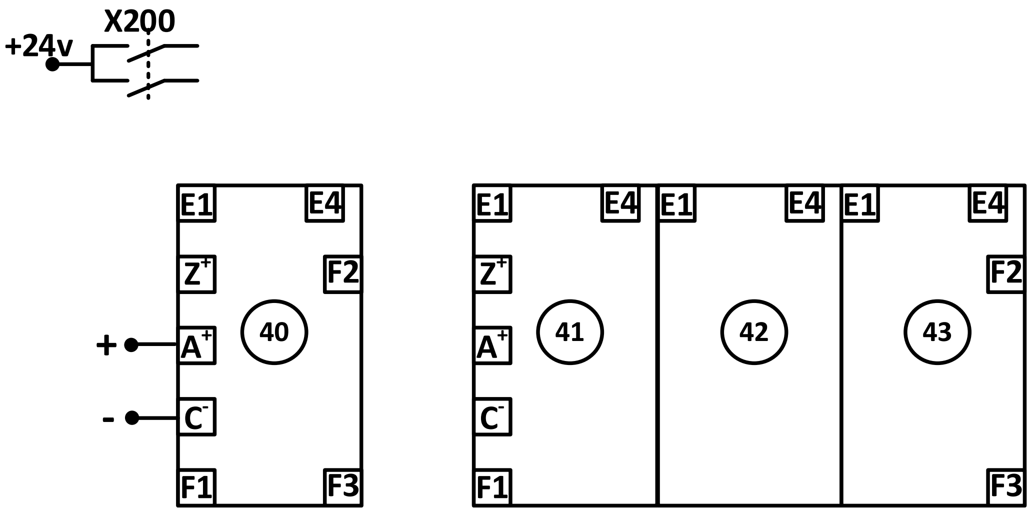
اللقب والاسم: ......................................

**وثيقة الإجابة رقم 01** :

**ج1** : التحليل الوظيفي التنازلي :




**ج3** : اكمال ترسيمة المعقب الكهربائي:




**ج5** : إملاء محتوى سجل الخيارات OPTION_REG :

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | | 0 | 1 | | | |

bit7 ... bit0

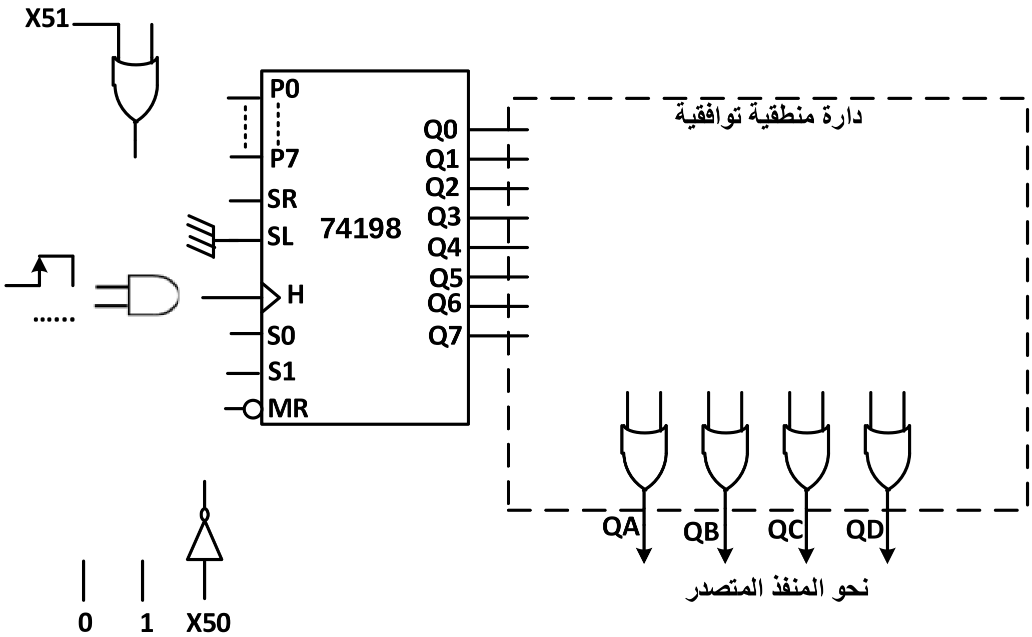
قيمته في السداسي عشر : ................

**وثيقة الإجابة رقم 02** :

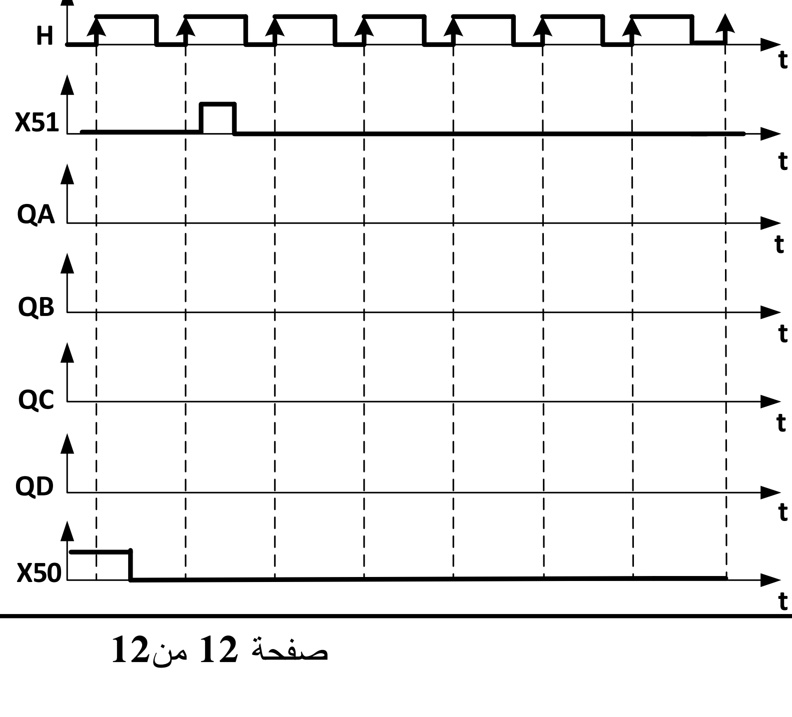
**ج6:** إكمال برنامج التشغيل للميكرومراقب بلغة التجميع :

```
    list p=16f84A
    include "p16f84A.inc "
    __CONFIG H'3FF9'
    bsf STATUS,5     ; ...............................
    bsf TRISA,4      ; ...............................
    movlw 0x00       ; ...............................
    movwf TRISB
    movlw ..................
    movwf OPTION_REG
    bcf STATUS,5     ; ...............................
    clrf TMR0
    clrf PORTB
Start
    movf TMR0,0
    movwf PORTB      ; ...............................
    goto Start
    END
```

**ج9** – إكمال ا لتصميم المنطقي لسجل الإزاحة :



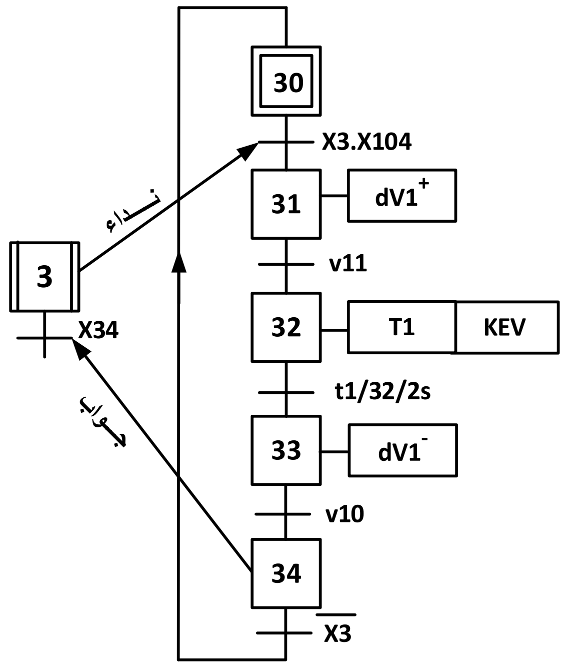

**ج10** : اكمال المخطط الزمني لتشغيل السجل :



# الحل النموذجي لاختبار البكالوريا التجريبية في مادة التكنولوجيا (هندسة كهربائية)

الأستاذ : بوحبل رابح

| عناصر الإجابة | العلامة |
|---|---|
| **ج1** : التحليل الوظيفي التنازلي A0 على وثيقة الإجابة | 1.5 ن |
| **ج2** : متمن أشغولة الملأ من وجهة نظر جزء التحكم . | 1.5 ن |




| عناصر الإجابة | العلامة |
|---|---|
| **ج3** : إكمال ترسيمة المعقب الكهربائي لأشغولة الغلق على وثيقة الإجابة . | 1.5 ن |
| **ج4** : دور الطوابق التالية :<br>الطابق1 : دارة الساعة (التوقيتية) للميكرو مراقب .<br>الطابق2 : دارة التهيئة (الإرجاع للصفر للميكرو مراقب) .<br>الطابق3 : خلية كشف كهروضوئية.<br>الطابق4 : خلية كشف كهروضوئية . | 01 ن |
| **ج5** : إكمال محتوى السجل OPTION_REG على وثيقة الإجابة. | 1.5 ن |
| **ج6** : إكمال تعليمات وتعليقات برنامج التشغيل بلغة التجميع على وثيقة الإجابة | 1.5 ن |
| **ج7** : عدد الدورات المنجزة في اليوم من طرف النظام .<br>السجل TMR0 يعد من 0 إلى 255 أي سعة العداد **256 من أجل دورة واحدة**<br>يعني خلال دورة واحدة يعد 256 قارورة | 01 ن |

من أجل عد 2650 قارورة فإن عدد الدورات تستخرج بالقاعدة الثلاثية :

1 دورة → 256 قارورة

n دورة → 2560 قارورة

$n = 10$ دورات

**ج8** : الحالة المنطقية لمدخلي التحكم S0 و S1 — 01 ن

السجل هو سجل إزاحة نحو اليمين (SL=0)

**MODE SELECT TABLE**

| INPUTS | | | | RESPONSE |
|---|---|---|---|---|
| $\overline{MR}$ | CP | S0* | S1* | |
| L | X | X | X | Asynchronous Reset; Outputs = LOW |
| H | ⌐ | H | H | Parallel Load; $P_n \to Q_n$ |
| H | ⌐ | L | H | Shift Right; $D_{SR} \to Q_0$, $Q_0 \to Q_1$, etc |
| H | ⌐ | H | L | Shift Left; $D_{SL} \to Q_7$, $Q_7 \to Q_6$, etc. |
| H | X | L | L | Hold |

*Select inputs should be changed only while CP is HIGH

H = HIGH Voltage Level

L = LOW Voltage Level

X = Immaterial

نجد : **S0=0** و **S1=1** — 02 ن

**ج9** : إكمال التصميم المنطقي لسجل الإزاحة نحو اليمين علة وثيقة الإجابة : — 01 ن

**ج10** : إكمال المخطط الزمني لتشغيل السجل على وثيقة الإجابة : — 0.5 ن

**ج11** : دور المقاومة المتغيرة P هو التحكم في زمن التأجيل — 1.5 ن

**ج12** : حساب قيمة المقاومة المتغيرة P .

لدينا حسب قانون العروة :

$v_C = V_Z + V_{BE}$ وحيث أن : $v_C = V_{CC}(1 - e^{\frac{-t_2}{P.C}})$

بالتعويض : $V_{CC}\left(1 - e^{\frac{-t_2}{P.C}}\right) = V_Z + V_{BE}$

$$e^{\frac{-t2}{P.C}} = 1 - \frac{(V_Z + V_{BE})}{V_{CC}} = \frac{V_{CC} - V_Z - V_{BE}}{V_{CC}}$$

$$\frac{-t2}{P.C} = Ln(\frac{V_{CC} - V_Z - V_{BE}}{V_{CC}} \Longrightarrow t2 = -P.CLn(\frac{(V_{CC} - V_Z - V_{BE})}{V_{CC}}$$

ومنه : $\boxed{P = \frac{t2}{C.Ln(\frac{V_{CC}}{(V_{CC} - V_Z - V_{BE})})}}$

تطبيق عددي :

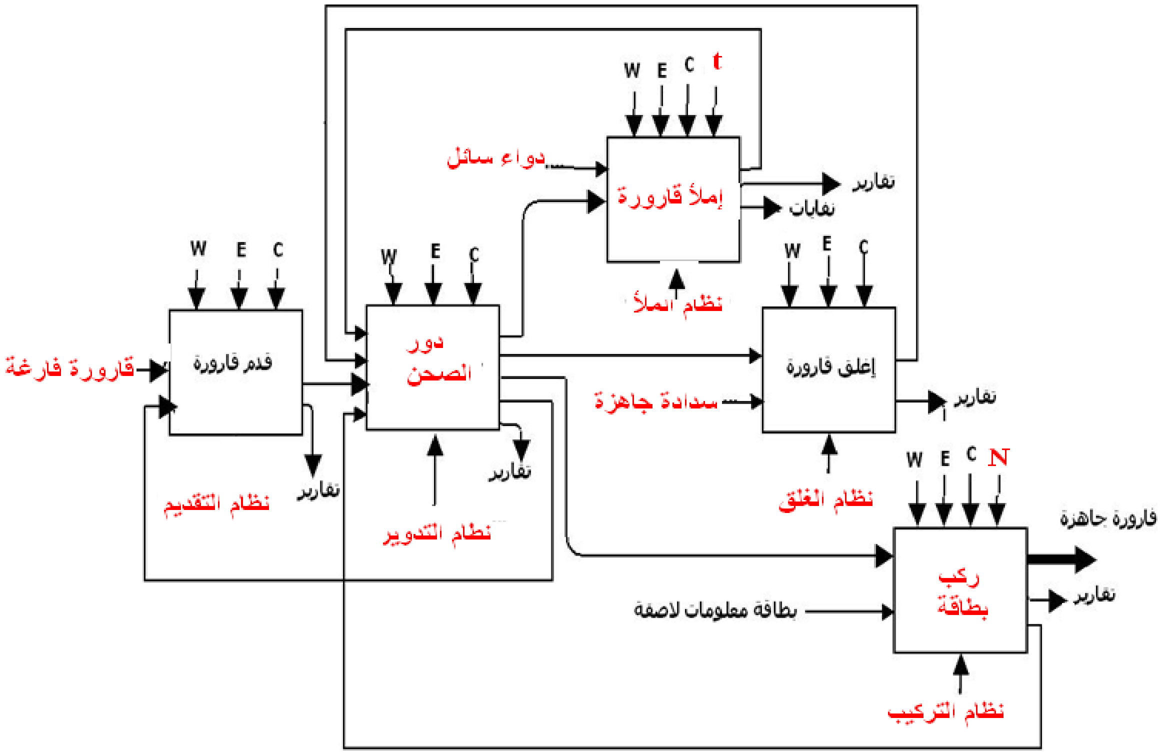
$\boxed{P = 270K\Omega}$

| | |
|---|---|
| ن 01 | **ج13** : تقرن ملفات ساكن المحرك مثلثي<br>التعليل : كل لف يتحمل توترا قدره 380V |
| ن 01 | **ج14** : حساب سرعة دوران المحرك :<br>لدينا : $n_S = \frac{f.60}{P}$ نجد : $n_S = 750\ tr/mn$<br>ولدينا علاقة الإنزلاق : $g = \frac{n_S - n}{n_S}$ نتحصل على العلاقة : $\boxed{n = n_S(1-g)}$<br>ت ع : $\boxed{\mathbf{n = 699\ tr/mn}}$ |
| ن 02.5 | **ج15** : – حساب شدة تيار الخط الذي يمتصه المحرك .<br>لدينا : $\boxed{P_a = \sqrt{3}UI_N sin\varphi_N \Longrightarrow I_N = \frac{P_a}{\sqrt{3}Ucos\varphi_N}}$ حيث : $P_a = \frac{P_U}{\eta} = \frac{374}{0,68} = 550W$<br>نجد : $\boxed{\mathbf{I_N = 1,19A}}$<br>– حساب العزم المفيد .<br>لدينا العلاقة الميكانيكية : $T_U = \frac{P_U}{\Omega}$ حيث : $\Omega = 2\pi n$<br>ومنه : $\boxed{T_U = \frac{P_U}{2\pi n}}$<br>تطبيق عددي نجد : $\boxed{\mathbf{T_U = 5,11N.m}}$<br>– حساب المقاومة المقاسة بين طوري الساكن :<br>لدينا : $P_{JS} = \frac{3}{2}RI_N^2$ و منه : $\boxed{R = \frac{2P_{JS}}{3I_N^2}}$ ت ع : $\boxed{\mathbf{R = 3,05\Omega}}$<br>– استنتاج مقاومة كل لف :<br>لدينا لإقران ملفات ساكن المحرك مثلثي :<br>$P_{JS} = \frac{3}{2}RI_N^2$<br>و $P_{JS} = rI_N^2$ نستنتج أن : $\boxed{r = \frac{3}{2}R}$<br>ت ع : $\boxed{\mathbf{r = 4,575\Omega}}$<br>**<u>ملاحظة</u> :**<br>R : المقاومة المقاسة بين طوري الساكن .<br>r : مقاومة كل لف من لفات الساكن . |

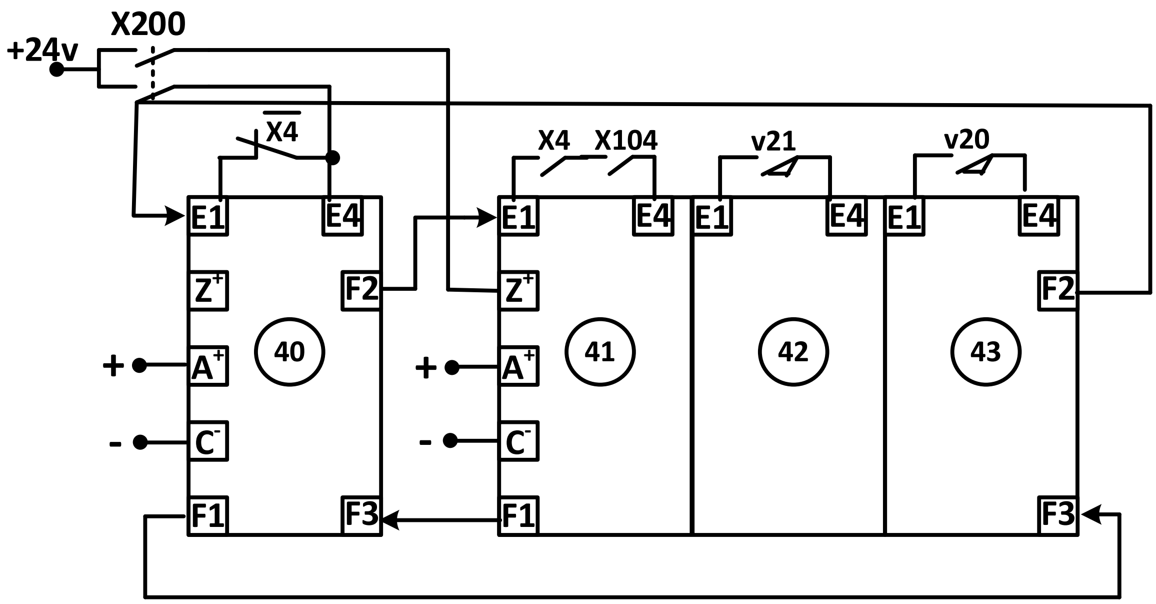
اللقب والاسم: ....................................

## وثيقة الإجابة رقم 01 :

ج1 : التحليل الوظيفي التنازلي :




ج3 : اكمال ترسيمة المعقب الكهربائي .




ج5 : إملاء محتوى سجل الخيارات OPTION_REG :

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |

bit7 bit0

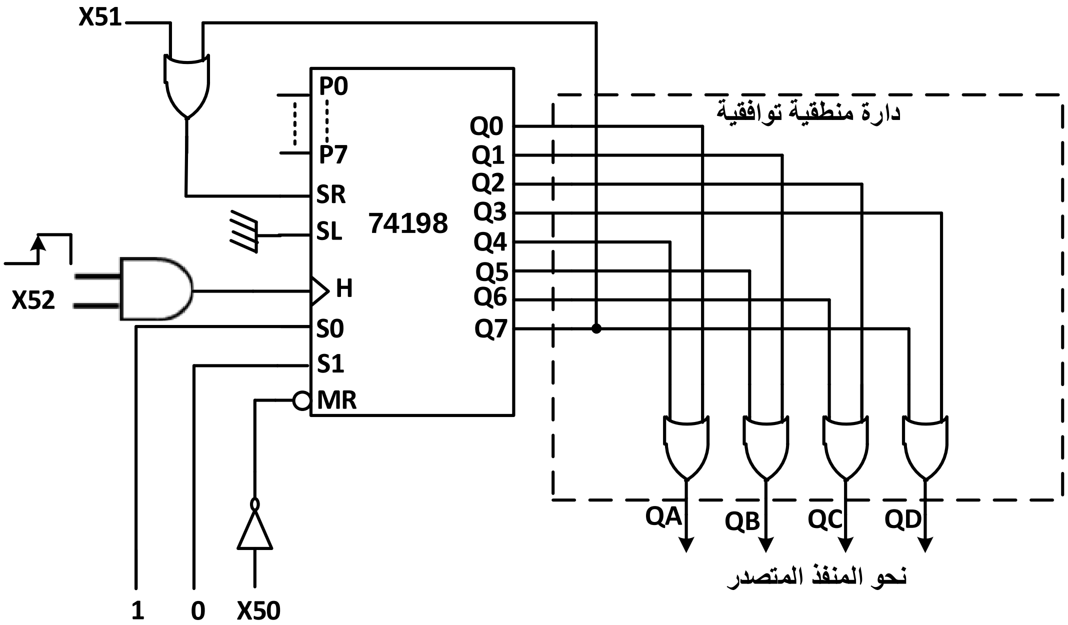
قيمته في السداسي عشر : **0x28**

## وثيقة الإجابة رقم 02 :

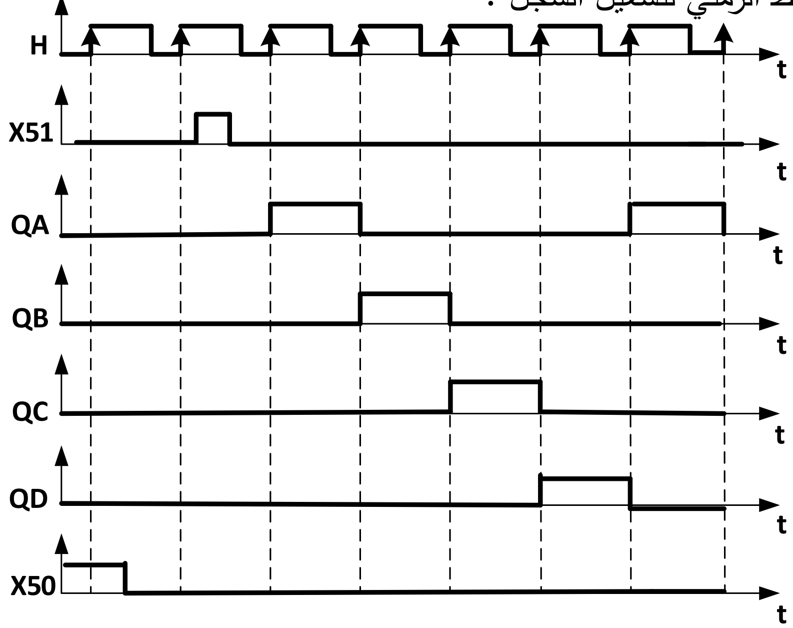
**ج6** : إكمال برنامج التشغيل للميكرومراقب بلغة التجميع :

```
   list p=16f84A
   include "p16f84A.inc "
   __CONFIG H'3FF9'
   bsf STATUS,5      ; ……..التحول إلى البنك 1………
   bsf TRISA,4       ; …..جعل القطب RA4 كمدخل…..
   movlw 0x00        ; ..جعل جميع مخارج PORTB كمخارج
   movwf TRISB
   movlw …0X28……….
   movwf OPTION_REG
   bcf STATUS,5      ; …التحول إلى البنك 0………
   clrf TMR0
   clrf PORTB
Start
   movf TMR0,0
   movwf PORTB       ; نقل محتوى السجل TMR0 إلى PORTB
   goto Start
   END
```

**ج9** – إكمال ا لتصميم المنطقي لسجل الإزاحة :




**ج10** : اكمال المخطط الزمني لتشغيل السجل :



## محاكاة تركيب السجل باستعمال برمجية PROTEUS ISIS

